

AN: PAT 1999-460129

TI: Positioning and adjusting drive

PN: **DE29906804-U1**

PD: 08.07.1999

AB: NOVELTY - The power take-off shaft (22) rotates coaxially in the hollow rotor shaft (18), and is coupled by gears (28) to the rotor shaft. A position angle transmitter (36,38) is fitted to the driven shaft at the end remote from the gears. A motor angle transmitter (30,32) located on the rotor shaft surrounds the position angle transmitter. The monitoring sensors for the transmitters and associated electronics are mounted on a circuit card (34); USE - For printing, textile, woodworking, packing, bakery, foil and label machines ADVANTAGE - A compact and space saving design of positioning and adjusting drive which is more convenient to install DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a section through a drive to the present invention. hollow rotor shaft 18 power take-off shaft 22 gears 28 motor angle transmitter 30,32 circuit card 34 position angle transmitter 36,38

PA: (STEG-) STEGMANN GMBH ANTRIEBSTECHNIK ELEKTRONIK;

IN: HELD S; SIRAKY J;

FA: **DE29906804-U1** 08.07.1999; US6310455-B1 30.10.2001;  
DE10018728-A1 25.10.2001;

CO: DE; US;

IC: B41F-013/004; B65D-065/00; H02K-007/06; H02K-007/116;  
H02K-011/00; H02P-001/54;

MC: S02-A08D; V06-M14; V06-U; X11-J04; X11-U; X25-A03; X25-F02;  
X25-T;

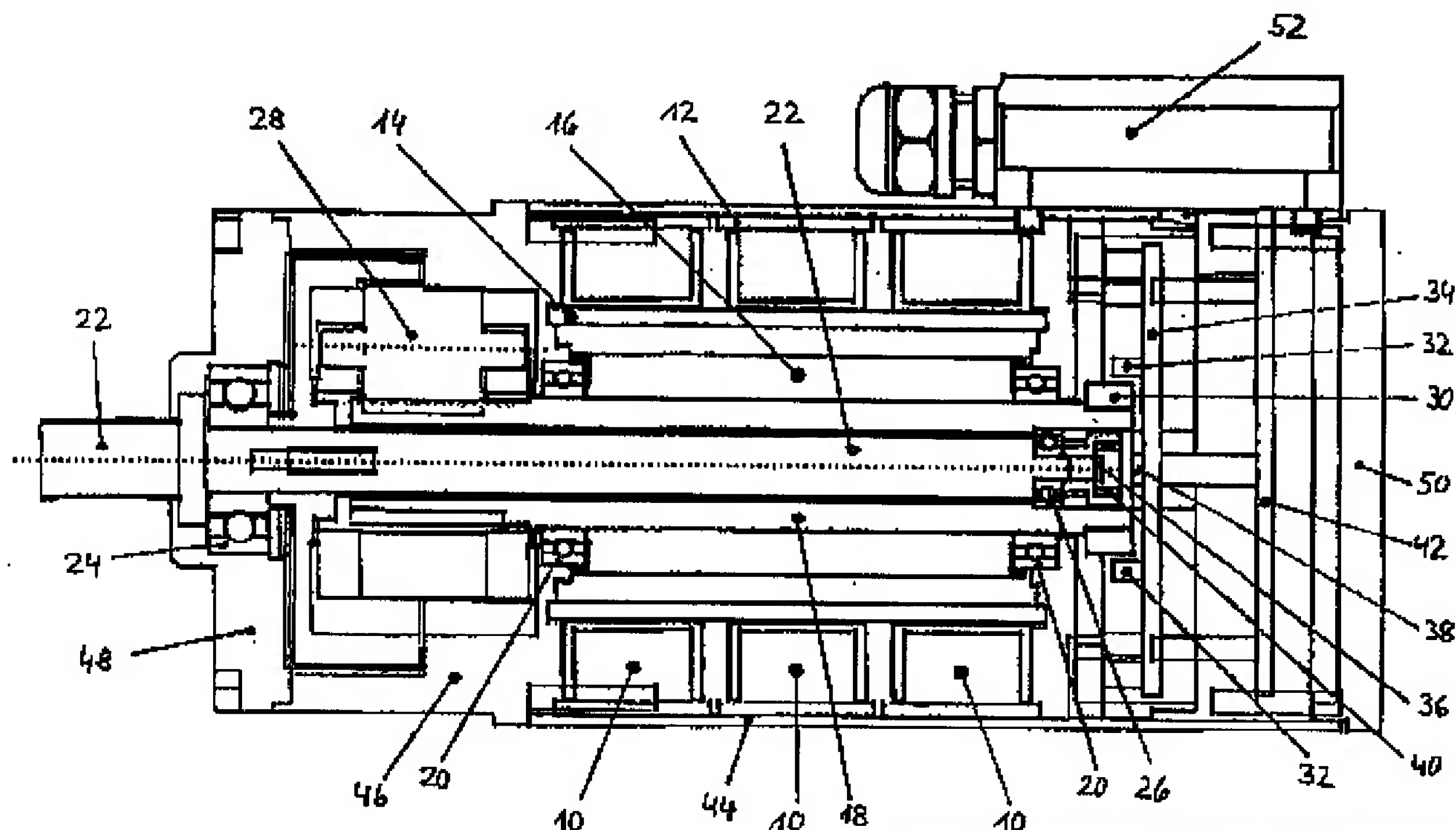
DC: P74; Q34; S02; V06; X11; X25;

FN: 1999460129.gif

PR: DE2006804 19.04.1999;

FP: 08.07.1999

UP: 06.12.2001





Wichtig



⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 299 06 804 U 1**

⑤ Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**H 02 K 11/00**

⑲ Aktenzeichen:	299 06 804.8
⑳ Anmeldetag:	19. 4. 99
㉑ Eintragungstag:	8. 7. 99
㉒ Bekanntmachung im Patentblatt:	19. 8. 99

DE 299 06 804 U 1

⑬ Inhaber:  
Max Stegmann GmbH Antriebstechnik-Elektronik,  
78166 Donaueschingen, DE

⑭ Vertreter:  
Patentanwälte Westphal, Mussnug & Partner,  
78048 Villingen-Schwenningen

⑮ Positionier- und Stellantrieb

DE 299 06 804 U 1

stgl75

**Max Stegmann GmbH**  
**Antriebstechnik-Elektronik**  
**Dürrheimer Straße 16**

**78166 Donaueschingen**

**- Gebrauchsmusteranmeldung -**

**Positionier- und Stellantrieb**

## Beschreibung

## Positionier- und Stellantrieb

- 5 Die Erfindung betrifft einen Positionier- und Stellantrieb.

Positionier- und Stellantriebe werden in vielen Bereichen der Technik eingesetzt, um gegeneinander bewegbare Teile zuzustellen und gegenseitig zu positionieren. Beispiele für die Anwendung solcher Positionier- und Stellantriebe sind insbesondere  
10 Zustellachsen und Formatverstellungen im Bereich von Druck- und Textilmaschinen, Holzbearbeitungsmaschinen, Verpackungsmaschinen, Bäckereimaschinen, Folien- und Etikettiermaschinen sowie deren vor- und nachgelagerten Handlingseinrichtungen und  
15 Aufbauten.

Solche Positionier- und Stellantriebe weisen einen Elektromotor auf, der vielfach über ein Getriebe eine Abtriebswelle antreibt, welche den Positionier- und Stellvorgang bewirkt. Mit  
20 der Abtriebswelle ist ein Positionswinkelgeber gekoppelt, der die Positionsrückmeldung und gegebenenfalls Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungsrückmeldungen für den Stellvorgang generiert. Werden Gleichstrom-Elektromotoren verwendet, so wird in der Regel auch ein Motorwinkelgeber eingesetzt, der die Ro-  
25 torstellung des Elektromotors für die Kommutierung und Bestromung der Motorwicklungen ermittelt. Der Elektromotor, das Getriebe und die Winkelgeber machen den Aufbau des Positionier- und Stellantriebs platzaufwendig.

30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Positionier- und Stellantrieb kompakt und platzsparend aufzubauen, um die Möglichkeiten des Einbaus bzw. Anbaus des Positionier- und Stellantriebs zu verbessern.

35 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Positionier- und Stellantrieb mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Vorteilhafte Ausführungen der Erfindungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß sind der Elektromotor, das Getriebe, der Positionswinkelgeber und der Motorwinkelgeber in einem gemeinsamen Gehäuse integriert, welches auch die Elektronik für die Erfassung und Verarbeitung der Signale der Winkelgeber einschließt. Insbesondere ist die Rotorwelle des Elektromotors als Hohlwelle ausgebildet, in welcher coaxial die Abtriebswelle gelagert ist. An einem Stirnende des Elektromotors ist das Getriebe angeordnet, wobei die Abtriebswelle coaxial durch das Getriebe hinausgeführt ist und mit dem hinausgeführten Ende angekoppelt werden kann. Die Antriebswelle führt coaxial durch den Rotor des Elektromotors und trägt an der dem Getriebe entgegengesetzten zweiten Stirnseite des Elektromotors den Positionswinkelgeber. Dieser Positionswinkelgeber ist coaxial umschlossen von dem an der Rotorwelle angeordneten Motorwinkelgeber. Die abtastenden Sensoren der beiden Winkelgeber sind auf einer gemeinsamen Platine angeordnet, die auch die Elektronik für die Erfassung und Verarbeitung der Signale dieser Sensoren trägt. Dadurch können die Winkelgeber und die zugeordnete Elektronik kompakt und platzsparend in dem Gehäuse untergebracht werden. Vorzugsweise kann eine weitere Platine parallel zu der die Sensoren tragenden Platinen in dem Gehäuse integriert sein, die die Regelungs- und Leistungselektronik für die Motorbestromung trägt. Da beide Platinen parallel zur Stirnfläche des Elektromotors, das heißt senkrecht zur Achse von Rotorwelle und Abtriebswelle angeordnet sind, vergrößern diese Platinen die Bauabmessungen des Gehäuses wenig.

30

In einer bevorzugten Ausführung sind die Winkelgeber magnetische Winkelgeber, die einen geringen Platzbedarf für die an die jeweilige Welle gekoppelten Einheiten und für die zugeordneten Sensoren und deren Elektronik benötigen.

35

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die einzige Figur zeigt einen Positionier- und Stellantrieb im Axial-schnitt.

5

Der Positionier- und Stellantrieb weist einen Gleichstrom-Elektromotor auf. Als Drei-Phasen-Motor ist der Elektromotor mit drei Spulenwicklungen 10 ausgebildet. Der magnetische Rückschluss der Spulenwicklungen 10 wird durch ein Joch 12 und ein koaxial in die Spulenwicklungen 10 und das Joch 12 eingesetztes Polrohr 14 bewirkt. Koaxial in dem Polrohr 14 ist ein permanentmagnetischer Rotor 16 angeordnet, der auf einer Rotorwelle 18 sitzt. Die Rotorwelle 18 ist als Hohlwelle ausgebildet und mittels Wälzlager 20 in einem Gehäuse gelagert.

15

In der Rotorwelle 18 ist eine Abtriebswelle 22 koaxial angeordnet und drehbar gelagert. Zur drehbaren Lagerung ist die Abtriebswelle 22 einerseits mittels eines Wälzlagers 24 in dem Gehäuse und andererseits mittels eines Wälzlagers 26 in der Rotorwelle 18 gelagert. Die Rotorwelle 18 ragt an einer ersten Stirnseite, in der Zeichnung an der linken Stirnseite, über den Elektromotor axial hinaus. Die Abtriebswelle 22 ragt ihrerseits an dieser Stirnseite axial aus der Rotorwelle 18 heraus. Die Rotorwelle 18 ist antriebsmäßig mit der Abtriebswelle 22 über ein Getriebe 28 verbunden, welches vorzugsweise als Untersetzungsgetriebe ausgebildet ist. Das Getriebe 28 ist als stirnverzahntes Zahnradgetriebe ausgebildet, dessen Zahnräder in dem Gehäuse gelagert sind. Das Getriebe 28 ist einerseits mit einer Umfangsstirnverzahnung des aus dem Elektromotor herausragenden Endes der Rotorwelle 18 in Eingriff und andererseits mit einer Umfangsstirnverzahnung des aus der Rotorwelle 18 herausragenden Bereichs der Abtriebswelle 22.

An der dem Getriebe 28 entgegengesetzten zweiten Stirnseite, das heißt an der in der Zeichnung rechten Stirnseite, ragt die Rotorwelle 18 mit einem kurzen Wellenstummel aus dem Rotor 16 heraus. Auf diesem Stummel der Rotorwelle 18 ist ein Ringmag-

35

- net 30 aufgepresst, der eine in Umfangsrichtung periodische Permanentmagnetteilung aufweist. Der Ringmagnet 30 wird durch Hall-Sensoren 32 abgetastet, die mit geringem radialem Abstand von dem Außenumfang des Ringmagneten 30 angeordnet sind. Die
- 5 Hall-Sensoren 32 sitzen auf einer ersten Platine 34, die senkrecht zu der Achse der Rotorwelle 18 in einem geringen axialen Abstand von dem Ende der Rotorwelle 18 in dem Gehäuse angebracht ist.
- 10 An der in der Zeichnung rechten zweiten Stirnseite endet die Abtriebswelle 22 mit einem geringen axialen Abstand innerhalb der Rotorwelle 18 vor deren axialem Ende. An dem stirnseitigen Ende der Abtriebswelle 22 ist ein Positionsmagnet 36 angebracht, der von einem axial vor diesem Positionsmagneten 36
- 15 angeordneten magnetoresistiven Sensor 38 abgetastet wird. Dieser MR-Sensor 38 ist ebenfalls auf der ersten Platine 34 angebracht. Der Positionsmagnet 36 ist in radialer Richtung von einer Abschirmhülse 40 umschlossen, die eine magnetisch abschirmende Trennung bewirkt zwischen den magnetischen Mess-
- 20 systemen einerseits des Ringmagneten 30 und der Hall-Sensoren 32 und andererseits des Positionsmagneten 36 und des MR-Sensors 38.
- Das magnetische Messsystem des Ringmagneten 30 und der Hall-
- 25 Sensoren 32 bestimmt die Winkelstellung der Rotorwelle 18 und damit des Rotors 16 und liefert die Daten zur Kommutierung und Bestromung der Spulenwicklungen 10 des Gleichstrom-Elektromotors.
- 30 Der Positionsmagnet 36 und der MR-Sensor 38 liefern je nach Ausbildung des Positionsmagneten 36 und des MR-Sensors 30 sinusförmige Signale mit ein oder mehreren Sinus-Perioden pro Umdrehung der Abtriebswelle 22. Diese sinusförmigen Signale werden interpoliert, um die absolute Winkelposition der Ab-
- 35 triebswelle 22 zu bestimmen. Die von dem Positionsmagneten 36 und dem MR-Sensor 38 generierten absoluten Positionssignale werden digitalisiert und können zusätzlich addiert und gespei-



chert werden, so dass die Winkelposition der Abtriebswelle 22 und eines von der Abtriebswelle 22 angetriebenen Stellgliedes auch über mehrere Umdrehungen der Abtriebswelle 22 ermittelt werden kann. Es ergibt sich somit ein Multiturn-Absolutgeber für die Position der Abtriebswelle 22.

Die erste Platine 34 trägt außer den Hall-Sensoren 32 und dem MR-Sensor 38 auch die Elektronik für die Erfassung und Verarbeitung der von diesen Sensoren gelieferten Signale und Daten. Weiter ist eine zweite Platine 42 parallel und axial beabstandet zu der ersten Platine 34 in dem Gehäuse angeordnet, die die Regelungselektronik und die Leistungselektronik für den Elektromotor trägt.

Der Elektromotor mit den Spulenwicklungen 10 und dem Rotor 16, das Getriebe 28, die magnetischen Messsysteme 30, 32 und 36, 38 sowie die erste Platine 34 und die zweite Platine 42 sind komplett in dem Gehäuse gekapselt und eingeschlossen. Hierzu besteht das Gehäuse aus einem Gehäuserohr 44, welches vorzugsweise als Aluminium-Strangpressprofil ausgebildet und hergestellt ist. Dieses Gehäuserohr 44 nimmt den Elektromotor mit den Spulenwicklungen 10 auf. An der in der Zeichnung linken ersten Stirnseite schließt sich an das Gehäuserohr 44 ein Gehäuseblock 46 an, der vorzugsweise aus Sinterstahl gebildet und hergestellt ist. Der Gehäuseblock 46 ist in das Gehäuserohr 44 eingepasst und weist einen mit dem Gehäuserohr 44 im Wesentlichen übereinstimmenden Außenumfang auf. Der Gehäuseblock 46 hat die Form eines Topfes, dessen dem Gehäuserohr 44 zugewandter Boden einen nach innen gerichteten Flansch bildet, in welchen das linke Wälzlager 20 der Rotorwelle 18 eingesetzt ist. Der Topfinnenraum des Gehäuseblockes 46 nimmt das Getriebe 28 auf. An seiner von dem Gehäuserohr 44 abgewandten offenen Stirnseite, das heißt in der Zeichnung an der linken Stirnseite wird der Gehäuseblock 46 durch einen eingepassten ersten Deckel 48 verschlossen. Der Deckel 48 weist einen mitigen Durchbruch auf, durch welchen die Abtriebswelle 22 stirnseitig aus dem Gehäuse herausragt. Mit diesem herausra-

genden Ende kann die Abtriebswelle 22 an ein Positionier- und Stellglied angekuppelt werden. Der Deckel 48 nimmt das Wälzlager 24 für die Drehlagerung der Abtriebswelle 22 auf.

- 5 An der entgegengesetzten zweiten Stirnseite ragt das Gehäuserohr 44 über die Spulenwicklungen 10 axial hinaus und bildet einen Aufnahmeraum, in welchem die magnetischen Messeinrichtungen und die Platinen 34 und 42 mit der zugehörigen Elektronik aufgenommen sind. An dieser rechten Stirnseite wird das
- 10 Gehäuserohr 44 durch einen eingesetzten zweiten Deckel 50 verschlossen. Außen an dem Gehäuserohr 44 ist ein Kabelanschluss 52 angebracht, durch welchen die Versorgungsleitungen und Datenleitungen in das Gehäuse geführt werden.

## Bezugszeichenliste

	10	Spulenwicklungen
	12	Joch
5	14	Polrohr
	16	Rotor
	18	Rotorwelle
	20	Wälzlager
	22	Abtriebswelle
10	24	Wälzlager
	26	Wälzlager
	28	Getriebe
	30	Ringmagnet
	32	Hall-Sensoren
15	34	1. Platine
	36	Positionsmagnet
	38	magnetoresistiver Sensor
	40	Abschirmhülse
	42	2. Platine
20	44	Gehäuserohr
	46	Gehäuseblock
	48	1. Deckel
	50	2. Deckel
	52	Kabelanschluss

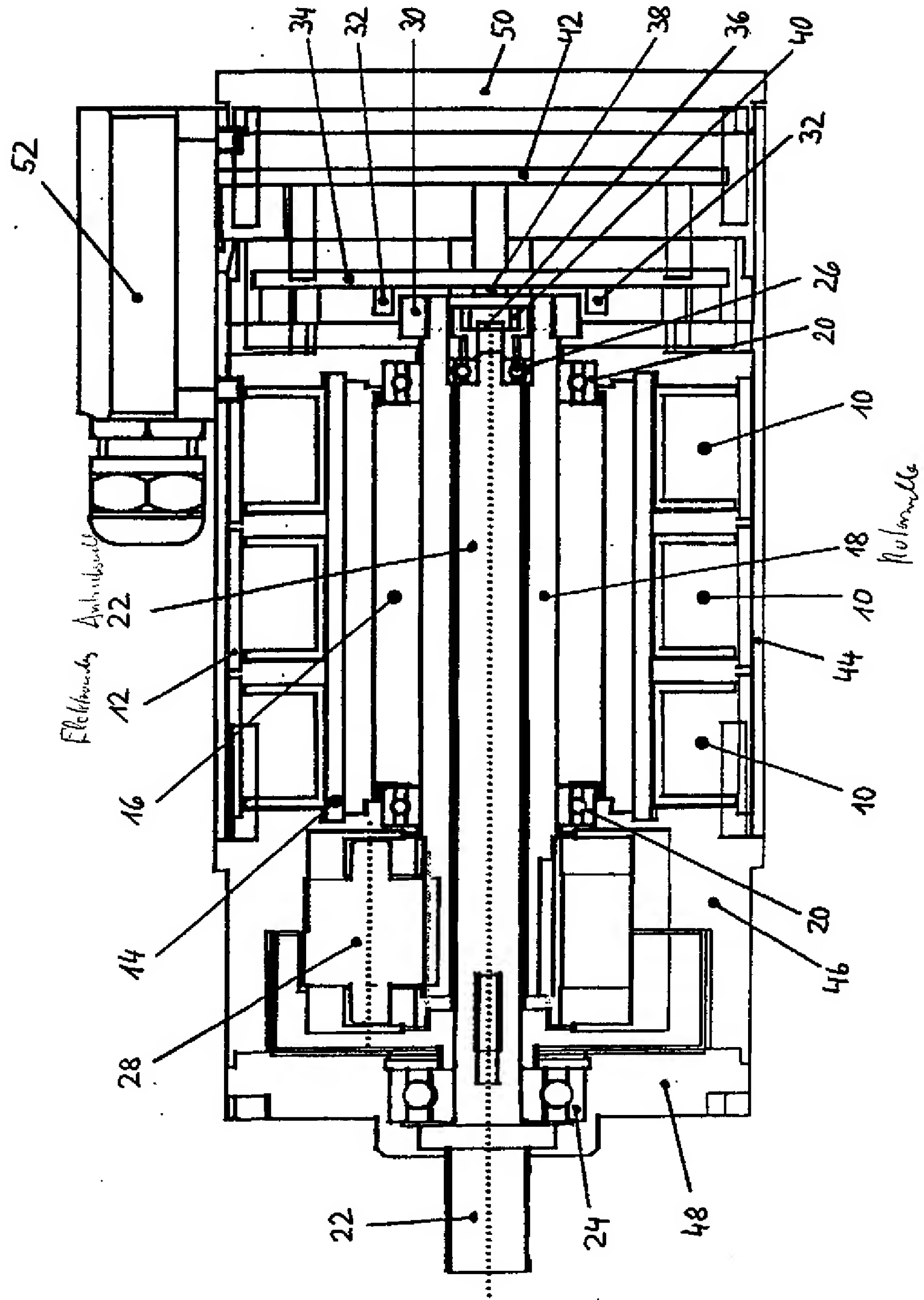
## Schutzansprüche

1. Positionier- und Stellantrieb, mit einem Gleichstrom-Elektromotor, der einen Stator (10) und einen koaxial in dem Stator (10) drehbar gelagerten Rotor (16) aufweist, mit einer Rotorwelle (18) des Rotors (16), die als Hohlwelle ausgebildet ist, mit einer koaxial in der Rotorwelle (18) drehbar gelagerten Abtriebswelle (22), mit einem an einer ersten Stirnseite des Elektromotors angeordneten Getriebe (28), welches die Rotorwelle (18) mit der Abtriebswelle (22) antriebsmäßig verbindet, wobei die Abtriebswelle (22) an dieser ersten Stirnseite aus der Rotorwelle (18) und dem Getriebe (28) axial herausgeführt ist, mit einem Positionswinkelgeber (36, 38) und einem Motorwinkelgeber (30, 32), die an der entgegengesetzten zweiten Stirnseite des Elektromotors angeordnet sind, wobei der Positionswinkelgeber eine an der Abtriebswelle (22) angebrachte Positionswinkeleinheit (36) und einen feststehenden Positionswinkelsensor (38) aufweist und wobei der Motorwinkelgeber eine an der Rotorwelle (18) angebrachte Motorwinkeleinheit (30) und einen feststehenden Motorwinkelsensor (32) aufweist, mit einer Elektronik zur Erfassung und Verarbeitung der Signale des Positionswinkelgebers (36, 38) und des Motorwinkelgebers (30, 32) und mit einem Gehäuse (44, 46, 48, 50), welches den Elektromotor (10, 16), das Getriebe (28), den Positionswinkelgeber (36, 38), den Motorwinkelgeber (30, 32) und die Elektronik umschließt und an dessen Stirnseite (48) die Abtriebswelle (22) herausgeführt ist.
2. Positionier- und Stellantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Positionswinkelgeber einen an dem stirnseitigen Ende der Abtriebswelle (22) angebrachten Positionsmagneten (36) und einen auf einer Platine (34) angeordneten magnetoresistiven Sensor (38) aufweist.

3. Positionier- und Stellantrieb nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass der  
Motorwinkelgeber einen an dem stirnseitigen Ende der Ro-  
torwelle (18) angebrachten Ringmagneten (30) und wenig-  
stens einen auf einer Platine (34) angeordneten Hall-  
Sensor (32) aufweist.
4. Positionier- und Stellantrieb nach den Ansprüchen 2 und  
3,  
dadurch gekennzeichnet, dass der  
magnetoresistive Sensor (38) und der wenigstens eine  
Hall-Sensor (32) auf einer gemeinsamen Platine (34) an-  
geordnet sind, die auch die Elektronik für die Erfassung  
und Verarbeitung der von diesen Sensoren gelieferten  
Signale trägt.
5. Positionier- und Stellantrieb nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass das  
Getriebe (28) ein stirnverzahntes Zahnradgetriebe ist,  
welches einerseits in eine Umfangsstirnverzahnung eines  
aus dem Rotor (16) herausragenden Endabschnittes der Ro-  
torwelle (18) eingreift und andererseits in eine Um-  
fangsstirnverzahnung eines aus der Rotorwelle (18) her-  
ausragenden Abschnittes der Abtriebswelle (22).
6. Positionier- und Stellantrieb nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass das  
Gehäuse aus einem Gehäuserohr (44), einem Gehäuseblock  
(46) und das Gehäuse an den beiden Stirnseiten abschlie-  
ßenden Deckeln (48, 50) aufgebaut ist, wobei das  
Gehäuserohr (44) den Elektromotor (10, 16), den Posi-  
tionswinkelgeber (36, 38), den Motorwinkelgeber (30, 32)  
und die zugehörige Elektronik aufnimmt, während der Ge-  
häuseblock (46) das Getriebe (28) aufnimmt.

7. Positionier- und Stellantrieb nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass der  
Gehäuseblock (46) topfförmig ausgebildet ist, mit seiner  
Bodenseite an das Gehäuserohr (44) anschließt und an  
5 seiner offenen Stirnseite durch den ersten Deckel (48)  
verschlossen ist.
8. Positionier- und Stellantrieb nach Anspruch 6 oder 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass das  
10 Gehäuserohr (44) an der von dem Getriebe (28) abgewand-  
ten Stirnseite über den Elektromotor (10, 16) axial hin-  
ausragt und einen durch den zweiten Deckel (50) ver-  
schlossenen Aufnahmeraum für eine oder mehrere Platinen  
(34, 42) bildet, die die Sensoren (32, 38) des Positi-  
15 onswinkelgebers und des Motorwinkelgebers tragen sowie  
die Elektronik für die Erfassung und die Verarbeitung  
der Daten dieser Sensoren und für die Regelung und Be-  
stromung des Elektromotors (10).
- 20 9. Positionier- und Stellantrieb nach den Ansprüchen 2 und  
3,  
dadurch gekennzeichnet, dass der  
Ringmagnet (30) den Positionsmagneten (36) coaxial  
umschließt.

Figur



20.04.99

